

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

Jean-louis Ermine

« Gestion Dynamique des Connaissances Industrielles », (B. Eynard, M. Lombard, N. Matta et J. Renaud eds.), collection IC2, Hermes Science publications, pp 107-125, octobre 2004

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

Jean Louis Ermine

INT, Institut National des Télécommunications

9, rue Charles Fourier 91011 Evry cedex, France

jean-louis.ermine@int-evry.fr

RESUME : L'expérience a démontré que la mise en œuvre d'une gestion efficace des connaissances passe par le repérage, l'analyse du patrimoine de connaissances d'une entreprise, afin de les valoriser au mieux. Ainsi, la cartographie des connaissances est un moyen de navigation « cognitif » pour accéder aux ressources d'un patrimoine de connaissances d'une organisation, qu'il soit implicite ou explicite. De plus, elle permet d'avoir une compréhension fine, par une analyse de criticité, des domaines de connaissances sur lesquels des efforts doivent être faits en termes de capitalisation, partage ou innovation.

MOTS-CLES : Gestion des connaissances, cartographie des connaissances, connaissances critiques, ingénierie des connaissances, système d'information.

1. Introduction

1.1 . De l'ingénierie à la gestion des connaissances

La problématique de la gestion des connaissances a été définie comme la mise en place d'un système de gestion des flux cognitifs qui permet à tous les composants de l'organisation à la fois d'utiliser et d'enrichir le patrimoine de connaissances de cette dernière. La gestion des connaissances se propose ainsi de repérer, formaliser, partager, enrichir et valoriser les connaissances dans l'entreprise et en particulier celles qui revêtent un caractère critique et stratégique [BOU 04]. Ceci dans le but de favoriser la capacité d'innovation et de création par une meilleure productivité des savoirs et des savoir-faire.

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

L'entreprise s'occupe depuis déjà longtemps (et heureusement !) de valoriser ses savoir-faire. L'ingénierie des connaissances est une des techniques les plus abouties dans cette optique ([DIE 00]). La méthode MASK est une méthode d'ingénierie des connaissances qui permet d'explicitier, capitaliser et valoriser des savoirs tacites de l'entreprise ([ERM 00, 01 et 02]). Elle a déjà été utilisée sur une centaine de projets industriels, et a ainsi pu montrer par là l'intérêt que pouvait trouver une entreprise à la gestion des connaissances. Cependant, elle a rencontré des limites. Mettre en place un processus d'ingénierie des connaissances tel que celui de MASK n'est possible que sur un domaine limité du patrimoine de connaissances de l'entreprise. Le généraliser à l'ensemble des savoirs disponibles dans l'organisation n'est ni souhaitable (pour des raisons de coût et de pertinence), ni possible. L'intérêt de l'ingénierie des connaissances s'est alors inclus dans un intérêt plus général et plus stratégique pour l'ensemble des domaines de connaissances disponibles dans l'organisation. On s'est ainsi aperçu que le problème de la capitalisation des connaissances, notamment grâce à l'ingénierie des connaissances, n'était qu'un aspect d'un problème bien plus vaste. Il fallait alors se garder d'appliquer des processus tels que celui de MASK systématiquement, et sur tout domaine. Il fallait réserver ces efforts pour des domaines qui le justifient, tandis que d'autres domaines justifient d'autres approches, d'autres solutions, d'autres processus de gestion des connaissances. C'est ainsi qu'est née l'idée de cartographie des connaissances critiques, dans un sens qui sera défini par la suite. Cette idée est maintenant assez largement répandue. Les méthodes qui sont explicitées ici ont été appliquées à de nombreux cas et de nombreuses industries. L'expansion rapide de cette problématique semble donc bien enclenchée.

1.2 . La cartographie des connaissances

En amont de toute opération de gestion des connaissances, la cartographie des connaissances a pour but de mettre en valeur les connaissances critiques de l'entreprise ([PAC 00] [SPE 99]). Une cartographie est une identification du patrimoine de connaissances. Les organisations désireuses de gérer leur patrimoine de connaissances doivent donc en faire une analyse fine afin de déterminer, dans leur stratégie, quelles sont les connaissances qu'elles doivent pérenniser, développer, abandonner etc. La cartographie devient alors un outil d'aide à la décision. Pour cela il faut élaborer des critères propres qui permettent d'évaluer, dans la cartographie, quelles sont les connaissances les plus critiques pour l'entreprise et pourquoi. On parle alors de cartographie de connaissances critiques. C'est un tel outil d'analyse que nous décrivons ici.

La méthode décrite ici est le fruit d'un ensemble d'expériences (nous en décrivons trois ici) et inspirés d'un ensemble de réflexions élaborées dans un groupe de travail du club gestion des connaissances (www.club-gc.asso.fr), dirigé par M. Gérard Aubertin ([AUB 03]).

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

2. Quelques études de cas

Les études de cas décrites sont issues de travaux menés dans des centres de recherche de type industriel. La problématique soulevée est en effet très sensible dans ce type d'institution. Ceci dit, ce type de méthode a été appliqué dans des cas d'unités opérationnelles industrielles (groupe GTIE, Schindler, DGA, PSA Peugeot Citroën ...).

2.1. *Institut National de Recherche et de Sécurité*

L'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) créé en 1947 sous l'égide de la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des travailleurs salariés, est une association sans but lucratif placée sous tutelle de l'Etat suivant le régime de la loi du 1er juillet 1901. Son but est de contribuer sur le plan technique par tous les moyens appropriés à l'amélioration de la sécurité et de l'hygiène du travail, ainsi qu'à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Son effectif est de 625 personnes sur deux sites. Le Centre d'Etude et Recherche (450 personnes sur le site lorrain) a été l'objet de l'étude décrite ici.

L'INRS a mené d'abord un projet pilote [MAT 01]. Cette opération avait pour objectif de montrer l'apport de la méthode MASK pour une capitalisation de connaissances. La démarche a conduit à la réalisation d'un Livre de Connaissances. La validation du Livre de Connaissances produit a permis de mettre en valeur l'intérêt de l'INRS pour la capitalisation de connaissances tacites. Dans cette optique, l'INRS souhaitait avoir une vue d'ensemble des connaissances critiques capitalisables. Une étude basée sur la méthode de cartographie des connaissances a donc été proposée afin de mettre en valeur des domaines critiques à l'INRS [PEI 01].

Le Centre de recherche par définition a pour vocation de produire de la connaissance, une production immatérielle. Elaborer une cartographie des connaissances relevait alors d'une classification conceptuelle par domaines qui organise l'information autour de sujets, objets ou finalités. Cela demande à faire abstraction de la structure fonctionnelle de l'entreprise, en regroupant des activités en domaines de connaissances. C'est une démarche d'autant plus ardue qu'on a tendance à rattacher telle activité à tel service ou tel département par habitude de fonctionnement. Elle s'est effectuée en plusieurs étapes :

➤ *Le repérage des domaines de connaissances*

Cette étape consiste, à partir des documentations de référence et éventuellement d'interviews, à faire ressortir des domaines de connaissances par l'analyse successive des départements de recherche et de leurs activités, projets, produits, brevets.

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

La documentation de référence nécessaire comprend :

*) Les documents d'organisation (statuts, organigramme, descriptif des répartitions d'activité des départements, annuaire des activités du personnel ...)

*) Les documents stratégiques (Plan à moyen terme, anciens plans à moyen terme, synthèses ...)

*) Les documents sur la production (publications, études, bilans d'activités ...)

*) Les documents qualité

➤ *La construction de la représentation physique de cartographie des connaissances.*

L'étape précédente a permis un travail d'analyse de fonds sur les activités de l'entreprise. On procède maintenant à la mise en forme de ce travail d'analyse dans le but important de la rendre accessible et surtout utilisable. La représentation doit donc être adaptée à la vision opérationnelle des personnes concernées. L'idée principale de la cartographie est de ventiler les différents domaines de connaissances le long d'axes stratégiques. La définition des axes stratégiques est conditionnée par l'orientation stratégique donnée à la démarche. On peut se contenter de faire figurer les missions de l'entreprise telles qu'elle sont définies dans les statuts mais on peut aussi essayer d'y intégrer les nouveaux axes inhérents au développement stratégique et ainsi essayer de visualiser la pertinence de ces choix.

La carte s'est construite à la suite d'un nombre considérable d'entrevues avec différents acteurs et de nombreuses validations croisées. Réalisée d'abord sur les domaines de recherche de l'institut, elle s'est ensuite étendue à l'ensemble des activités, y compris les activités support. Elle est actuellement mise à disposition sur l'intranet, avec un questionnaire en ligne, qui permettra à terme à toutes les personnes de l'Institut de « s'autodéclarer » dans un certain nombre de domaines de compétences.

➤ *L'élaboration de critères de criticité*

Un ensemble de critères de criticité a été établi, en tenant compte des spécificités de l'organisation et des attendus du projet de cartographie. Ces critères présentés sont organisés en 6 familles :

- Les critères de contenu technique
- Les critères stratégiques
- Les critères de valorisabilité
- Les critères de rareté
- Les critères de contexte
- Les critères de formation

➤ *La mise en œuvre de l'évaluation de la criticité*

Chaque critère est destiné à être évalué. Pour cela on a établi une échelle d'évaluation pour chaque critère, inspiré de la méthode d'évaluation de la European Foundation for Quality Management [EFQM 99], utilisée également dans [CLU 00]. A chaque critère est associé une note de 0% à 100% représentant le degré de réalisation du critère. Chaque évaluation de critère repose sur une question. Chaque degré est exprimé par une phrase claire et synthétique en évitant les termes vagues et portant à confusion. La détection de la criticité a été menée de façon itérative auprès

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

des responsables de départements de l'INRS.

La démarche a fait la preuve de son intérêt et de sa crédibilité. Elle a pu être déployée à l'ensemble de l'organisation.

Outre la mise en ligne de la cartographie sur l'intranet, il est maintenant envisagé de réaliser un outil de type portail d'entreprise orienté « Gestion des connaissances critiques » permettant de s'orienter et de pointer sélectivement vers :

- Les ressources documentaires disponibles
- Le référentiel de connaissances en cours de constitution
- Le référentiel de compétences
- Les processus modélisés mobilisant les compétences clefs

2.2. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

L'IPEN est un centre de recherche du Centre National de l'Energie Nucléaire (CNEN : Comissao Nacional De Energia Nuclear) du Brésil. La gestion des connaissances, pour cet organisme, est une problématique importante. Le Brésil a développé un véritable patrimoine de connaissances dans ce domaine, avec des investissements à long terme, des recherches et du transfert technologique. Actuellement, le domaine nucléaire, comme dans d'autres pays, souffre de problèmes liés à cette accumulation considérable de connaissances : risque de non préservation, difficulté de partage, manque de maîtrise sur l'évolution et le futur du savoir. D'autres spécificités du modèle brésilien ajoutent à ces difficultés : fédération de différents instituts indépendants, risque d'un « saut de génération » dû à un manque de recrutement pendant dix ans, existence de gisements de savoirs non valorisés suite à des changements profonds de stratégies et de politiques nucléaires.

Un projet pilote a été réalisé dans le centre de recherche de Sao Paulo (IPEN) au centre de radiopharmacie. Ce centre a pour mission de produire et distribuer des produits de radiopharmacie pour l'usage de la médecine nucléaire (diagnostic et thérapie). Ce centre est né de la transformation d'une unité de recherche en unité de production industrielle (et sous certains aspects en centre de profit), certifiée ISO 9001/2000. Ses employés sont des travailleurs du secteur public, et il a une autonomie limitée. Ce centre fournit 300 hôpitaux et cliniques dans tout le Brésil. Il faut noter que la production de radioisotopes et de produits radiopharmaceutiques est encore un monopole d'état au Brésil, et que la demande croît de 10% par an.

Dans le centre de radiopharmacie, le projet s'est déroulé en plusieurs étapes :

➤ *Etudes des processus*

En fait ce travail a été fait dans le cadre de la certification ISO. Les processus ont été décrits de manière classique sous la forme de diagrammes de flux liant des activités relatives aux processus

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

➤ *Identification des connaissances utiles (« enabling knowledge »)*

Par une enquête précise auprès des acteurs des processus, sur chaque activité, ont été notés les savoirs et savoir-faire opérationnels, ceux qui sont nécessaires et suffisants pour réaliser au mieux les activités. Cette analyse fine des processus a permis de réaliser, pour chaque processus, une table liant les processus, les activités et les connaissances (avec quelques informations supplémentaires sur les produits). La compilation des connaissances, extraites de chaque activité, a permis ainsi d'identifier précisément les savoirs et savoir-faire nécessaires et suffisants pour l'ensemble de l'activité du centre. L'exhaustivité de cette compilation est garantie par le fait que tous les processus de production ont été utilisés (en fait, il a fallu également considérer l'activité de R&D en supplément, pour être vraiment exhaustif sur l'ensemble des activités caractéristiques du centre).

➤ *Construction de la cartographie des connaissances*

La compilation décrite ci-dessus fournit l'ensemble non structuré des connaissances disponibles dans le centre. Tel quel, cet ensemble, qui comporte des dizaines de domaines de connaissance n'est pas lisible, ni exploitable. Il a donc fallu le structurer dans une cartographie arborescente, qui tient donc des connaissances identifiées, bien sûr, mais qui se structure selon la définition de l'activité et la définition des missions du centre. Une carte en sept axes, correspondant à des domaines de connaissances fondamentaux, a été définie : Planning, processus spécifiques, technologie de production, normes et réglementations, radioprotection, contrôle qualité, recherche et développement. Chaque axe est décomposé en thèmes, eux-mêmes décomposés en sous-thèmes.

➤ *Analyse de criticité*

Dans un premier temps, des critères de criticité ont été définis. Deux critères dits de « pertinence » (qualité volume et complexité, importance vis à vis des objectifs stratégiques de l'organisation) et quatre critères dits de « vulnérabilité » (difficulté d'avoir ou de former des professionnels de qualité, difficultés inhérentes au contexte aux personnes ou au référentiel, disponibilité sur le marché interne ou externe du travail). Un questionnaire et un plan d'interview a été établi, un groupe cible de personnes choisies selon certains critères a été formé, et l'analyse de l'ensemble des domaines de connaissances a été réalisée. La cartographie et l'analyse de criticité a été longuement validée lors de séances plénières. La note de pertinence représente une moyenne entre le contenu et la stratégie, la note de vulnérabilité représente une moyenne entre la difficulté d'acquisition, la capacité de partage et la rareté. Une connaissance est dite critique si la note globale est supérieure ou égale à la moyenne (les notes sont 0, 1.5 et 3). Environ 10% des domaines ont été estimés critiques, et les justificatifs établis.

➤ *Mise en place d'un plan d'action*

Un ensemble d'actions ont été identifiées qui pouvaient réduire la criticité des domaines identifiés :

- Une base de connaissances avec des spécificités critiques des processus;

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

- Une base de données de "problèmes/solutions" extraites du système de retour d'expérience;
- Un programme "RC teaching RC" (rencontres et compagnonnage) ;
- Des communautés de pratiques virtuelles
- Un programme de développement fonctionnel orienté KM;
- Une mémoire organisationnelle;
- Un extranet client plus proactif;
- Un portail de connaissances

Plusieurs actions sont maintenant en cours, notamment, dans la perspective de la constitution d'un portail métier, la constitution d'une mémoire métier sous forme de livres de connaissances avec la méthode MASK.

2.3. Hydroquébec/IREQ

Depuis l'acquisition de l'IREQ, institut de recherches québécois, par Hydro-Québec, l'entreprise s'est efforcée d'orienter la recherche de l'institut vers ses domaines d'activité tout en veillant à la rentabilité des projets. Aujourd'hui, l'institut cherche à augmenter, d'une part, la rentabilité de ses projets et, d'autre part, à réduire le coût global de la recherche. C'est dans ce contexte que l'IREQ entame en Juin 2003 une cartographie de ses différents domaines d'expertise. L'objectif prioritaire est d'identifier rapidement les domaines qui devront être renforcés ou non en fonction de leur contribution respective aux futurs développements de l'entreprise. Une fois la cartographie des domaines effectuée, avec une trentaine de domaines, une analyse de criticité est effectuée, avec l'aide de la société française Kadrant.

➤ Recueil de la criticité

Le recueil s'est déroulée avec près de 80 entrevues avec les chefs d'expertise, les chefs d'innovation, les responsables d'unités d'affaire. La grille d'analyse est celle du Club Gestion des Connaissances. Elle comporte 21 critères répartis en 4 axes thématiques : rareté, utilité pour l'entreprise, difficulté à capter la connaissance, difficulté d'usage de la connaissance. Chacun des critères est évalué sur une échelle de 1 à 4. Ces niveaux ne constituent pas des notes en tant que telles mais différentes descriptions visant à définir au mieux le domaine étudié.

Les critères des thèmes « rareté » et « utilité » ont été évalués deux fois : pour leur criticité actuelle et pour leur criticité future (horizon dix ans).

➤ Traitement des divergences

Toutes les divergences importantes ont été traitées par consensus. Il a été assez facile d'obtenir une note convenant à l'ensemble des évaluateurs.

➤ Analyses croisées

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

L'analyse de criticité a permis de faire une analyse stratégique des connaissances de l'institut, grâce à des analyses croisées entre certains critères. Cette analyse croisée est représentée par des graphes de points dont les coordonnées sont les notes respectives de chaque critère. Chaque graphe est significatif d'une analyse stratégique :

- Le graphe *création de valeur/ pertinence* montre les domaines porteurs
- Le graphe *utilité à l'horizon 10 ans/ difficulté de captation de la connaissance* montre les domaines à soutenir
- Le graphe *rareté à l'horizon 10 ans/difficulté de captation de la connaissance* montre les domaines à développer en partenariat
- Le graphe *utilité à l'horizon 10 ans/rareté à l'horizon 10 ans* fournit une vision de ce que pourraient être les domaines de connaissances de l'IREQ dans une dizaine d'années :

➤ Analyses par critère

Pour chaque critère, une analyse précise a détaillé leur signification et les pistes d'améliorations possibles. Les thèmes « rareté » et « utilité » décrivent respectivement la situation de l'IREQ par rapport à l'extérieur et l'utilisation de ses domaines par Hydro-Québec. Il est difficile d'agir sur ces thèmes qui sont en fait la résultante d'autres éléments.

Les principaux axes d'amélioration portent sur les thèmes « Difficulté de capter la connaissance » et « difficulté d'usage dans le contexte d'Hydroquébec ».

Par exemple, il existe un critère « historique de la connaissance ». Chaque domaine est le fruit d'une évolution propre. La criticité est d'autant plus forte que la connaissance de l'historique conditionne la compréhension actuelle du domaine. Lorsque l'historique d'un domaine représente une source de connaissance importante, il peut être profitable de conserver une trace structurée de cette histoire. Une piste d'amélioration est d'alors utiliser la méthode MASK comme méthode de modélisation de l'historique. En effet, un simple travail d'ingénierie des connaissances, en utilisant les modèles adéquats de la méthode permet de capitaliser l'évolution du domaine : le modèle de l'historique permet de restituer l'évolution des connaissances du domaine dans un système contextuel qui est explicatif de cette évolution ; dans un deuxième temps, le modèle des lignées défini dans MASK permet de tracer les choix de conception de l'institut en fonction des éléments du contexte

L'analyse de criticité effectuée dans le cadre de ce projet a permis :

- de dégager une vision stratégique affinée et très argumentée de l'ensemble des domaines de compétences développées par l'institut
- de remettre ces domaines dans une perspective donnée par l'entreprise mère
- d'identifier un grand nombre d'actions potentielles, souvent originales, susceptibles d'être menées pour valoriser l'ensemble du capital connaissance de l'institut, allant de la création de communautés de pratiques à la capitalisation et la modélisation de points de vue variés sur certains domaines de connaissances.

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

3. Le modèle de cartographie

3.1. Le modèle formel

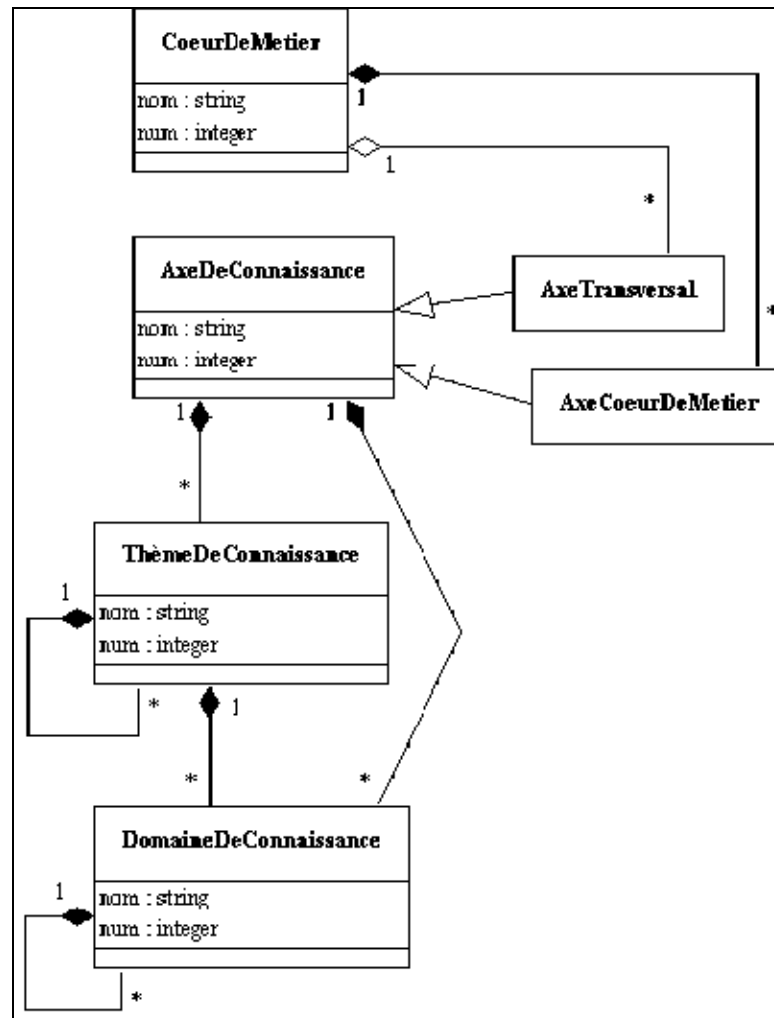


Figure 1 : Le modèle formel de cartographie

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

Le modèle formel, décrit sous forme de diagramme de classes de type UML. (cf. Figure 1) est une représentation hiérarchique qui permet de classer les domaines de connaissances de l'entreprise en plusieurs niveaux.

Un *domaine de connaissance* peut être défini comme le champ d'activité d'un ensemble de personnes pour lequel on peut regrouper de l'information et des connaissances.

Le point central de la cartographie est le *cœur de métier* ou « connaissance cœur de métier » qui correspond à la connaissance qui définit le patrimoine stratégique des savoirs, savoir-faire et savoir-être de l'organisation, correspondant à sa mission fondamentale.

Autour de ce point central, se développent des *axes de connaissances* définissant des domaines stratégiques de connaissance, correspondant souvent aux missions de l'organisation.

Les *domaines de connaissances* finaux (appelés aussi « sous domaines » si on veut faire une classification plus profonde) dans la classification sont regroupés selon une finalité commune sur un même *thème de connaissances*, (ou « domaines ») le long des axes de connaissances. En fonction du niveau de précision du découpage en domaine, un domaine peut être décomposé en sous-domaines et un thème en sous-thèmes. Les domaines de connaissances peuvent (doivent) être liés à un ensemble de personnes qui détiennent des connaissances et d'informations structurées ou semi-structurées. Le modèle peut ainsi être enrichi de modèles d'acteurs ou d'information (références documentaires, « Best Practices », etc.), ce qui est particulièrement important pour la réalisation d'un serveur de connaissances.

Une distinction est faite entre les axes de connaissances directement liés au cœur de métier et ceux concernant les domaines transverses. C'est à dire que certains domaines n'ont pas pour finalité de répondre à la problématique du cœur de métier. C'est le cas par exemple des connaissances liées aux activités de soutien (service informatique, ressources humaines, etc.). Dans ce cas, ces *axes transversaux* sont liés de manière indirecte à l'activité principale.

3.2. Le modèle graphique

La représentation graphique de la cartographie des connaissances se base sur le principe de la visualisation qui permet de faciliter la navigation et donner une vue globale des domaines de connaissances de l'entreprise. Par exemple, le choix du type Hishikawa permet de présenter la hiérarchie des différents niveaux sous forme d'arêtes partant du tronc commun [AUB 03]. Un outil de représentation cartographique (comme MindManager, par exemple) peut être également utilisé.

La représentation de l'ensemble des niveaux de décomposition sur une unique carte rend la lecture difficile. C'est pourquoi, pour faciliter la lisibilité, il est préférable de représenter la cartographie sur plusieurs cartes si le nombre de domaines de connaissances est important. En utilisant les niveaux les plus macroscopiques de la cartographie, on obtient une vue globale des activités et des missions de l'organisation. La représentation à partir des axes vers les niveaux

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

inférieurs donne une vue plus précise de l'arborescence des domaines.

Il est à noter qu'une cartographie des domaines de connaissances d'une organisation est largement indépendante de la structure organisationnelle (organigramme). La connaissance peut être partagée entre plusieurs unités, les personnes détentrices de connaissances d'un même domaine n'appartiennent pas obligatoirement à la même entité organisationnelle (service, département, etc.). Le principe de construction met en évidence les domaines de connaissances communs aux différents services, sans référence à la structure de l'organisation.

4. Le modèle de criticité

La cartographie des connaissances obtenue lors de la précédente phase définit la répartition des différents domaines de connaissances selon les missions de l'organisation. Il est à présent nécessaire de mettre en évidence le caractère critique des domaines de connaissances. La criticité d'un domaine se définit comme une évaluation des risques/opportunités que présente le domaine pour l'entreprise. Il peut y avoir par exemple des risques de perte de savoir ou de savoir-faire qui peut avoir des conséquences dommageables, il peut y avoir des intérêts à développer un domaine pour obtenir des gains ou avantages pour l'entreprise (gain de productivité, de parts de marché, etc.).

Il s'agit donc de définir ce que peut être « objectivement » la criticité d'une connaissance et de donner un mode d'évaluation permettant de repérer les domaines de connaissance les plus critiques dans la cartographie.

4.1. Les critères de criticité

La criticité se repère en fonction de critères qui ne sont pas nécessairement faciles à mettre au point. Les critères de criticité pour déterminer l'importance stratégique d'un corpus de connaissances peuvent être divers, et très dépendants de la culture et de la situation de l'entreprise. On peut également chercher à être plus ou moins pertinent ou exhaustif dans l'élaboration des critères suivant l'importance du projet de gestion des connaissances qui est en jeu.

Généralement, on distingue deux types de critères de criticité :

➤ *Les critères factuels :*

Ce sont ceux qui évaluent la nature même de la connaissance, sans se préoccuper a priori du contenu de cette connaissance. Ce sont des critères intuitivement parlant, maintenant assez classiques, qui permettent de qualifier une connaissance.

Dès 1993, par exemple, la méthode MOISE (ancêtre de la méthode MKSM, puis MASK), donnait des critères de qualification de connaissance, en vue

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

d'évaluer, non pas la criticité, mais la faisabilité d'un système à base de connaissances à partir du corpus envisagé ([ERM 93]), ce qui n'est pas très éloigné. Ces critères sont classés en deux classes : l'une évalue le degré d'expertise de la connaissance, l'autre évalue la rareté et la fragilité de la connaissance.

Voici quelques exemples de tels critères :

- La profondeur, qui s'évalue en : non expert, technique, spécialisé, expert
- La largeur, qui s'évalue en : spécifique, pluridisciplinaire, transdisciplinaire, généralisée
- La complexité, qui s'évalue en : compliqué, complexité simple, complexité, complexité forte
- Etc.

➤ Les critères stratégiques :

Ils sont incontournables dans une étude de criticité. Ils décrivent l'adéquation des connaissances considérées aux missions ou objectifs stratégiques de l'organisation. Une connaissance peut être complexe, rare et fragile, mais elle peut ne pas être critique car elle n'est pas en adéquation avec les objectifs, ce point là doit être analysé soigneusement en fonction de la stratégie de l'organisation. Les critères stratégiques sont bien sûr particuliers à chaque organisation. Ils doivent être établis soigneusement, en liaison avec des responsables au plus haut niveau de l'organisation.

4.2. La grille d'évaluation des critères de criticité

Notation (de 1 à 4) :	
Thème : NATURE DE LA CONNAISSANCE	
Critère : Largeur	
Quelle est l'étendue de la connaissance ? Le domaine exige-t-il une vaste culture ou est-il spécifique ?	
Niveau 1 :	Spécialisée La connaissance est « pointue » et spécialisée. La connaissance se limite quasiment à un domaine spécifique.
Niveau 2 :	Pluridisciplinaire La connaissance est à l'intersection de plusieurs domaines. Son objet fait partie d'un domaine bien identifié, mais il nécessite l'intervention de plusieurs autres domaines.
Niveau 3 :	Transdisciplinaire La connaissance s'attaque à un problème nouveau qui ne relève pas d'un domaine précisément défini. Pour sa résolution, la connaissance emprunte des méthodes et des outils à des domaines souvent très diversifiés.
Niveau 4 :	Généralisée La connaissance s'attaque à une problématique générale dans un système, une organisation, regroupant de nombreux problèmes très divers, nécessitant de la transdisciplinarité. Elle demande une maîtrise assez approfondie de nombreux points de vue.

Figure 2 : Grille d'évaluation de critère

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

Chaque critère est destiné à être évalué. La structure formelle de la grille d'évaluation a pu être établie ([AUB 03]). Chaque critère est évalué suivant une échelle comportant 4 niveaux, représentant le degré de réalisation du critère. Chaque évaluation de critère repose sur une question. Chaque niveau est exprimé par une phrase claire et synthétique en évitant les termes vagues et portant à confusion (« rating description »). La notation peut donc s'effectuer critère par critère (fig. 2).

L'évaluation de la criticité d'un domaine consiste à attribuer une note selon chaque critère pour chaque domaine. Plus le domaine est critique au sens du critère évalué, plus la note est forte. Chaque domaine est évalué indépendamment des autres selon les critères choisis. Le principe peut rendre la mise en œuvre relativement lourde en fonction du nombre de domaines et de critères utilisés, et s'il y a de nombreux évaluateurs. C'est pourquoi les documents utilisés doivent faciliter la tâche d'évaluation. Le club Gestion des Connaissances a élaboré une grille d'évaluation générique appelée CKF (Critical Knowledge Factors) ou ECC (Evaluation de la Criticité des Connaissances) qui est disponible pour les adhérents du club.

La restitution des résultats est synthétisée graphiquement dans un diagramme en « radar » (ou Kiviat).

4.3. Calcul de la criticité d'un domaine

Pour chaque domaine, plusieurs agents peuvent être impliqués dans l'évaluation. Le principe de l'évaluation consiste à attribuer une note à l'ensemble des critères par les différents évaluateurs. Le calcul de la valeur moyenne des évaluations facilite l'analyse de la criticité sur différents niveaux (moyenne globale, par évaluateur, par critère d'évaluation). Le calcul de la criticité globale d'un domaine est obtenu par moyenne de l'ensemble des évaluations.

On peut établir différents indicateurs moyens :

- Criticité d'un domaine par évaluateur selon un critère
- Criticité moyenne d'un domaine selon un critère
- Criticité moyenne d'un domaine

Le calcul des différentes moyennes en modifiant la valeur des coefficients de pondération permet de réaliser des classements et des tris sur les domaines selon plusieurs paramètres (criticité globale, par critère, par évaluateur...). D'autres éléments d'analyse ressortent du tableau de synthèse. Le croisement de différentes données facilite également la détection des biais de l'évaluation.

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

5. La méthodologie de construction de cartographie de connaissances critiques

Construire une cartographie et réaliser une analyse de criticité peut-être une opération lourde et mobilisant un grand nombre de personnes, si elle est réalisée dans un objectif de décision stratégique raisonné. Il s'agit donc, en plus d'avoir des concepts et des outils, de mettre en place un processus méthodique et efficace pour la construction de la cartographie et l'analyse de la criticité. A cet effet, une démarche de cartographie des connaissances et d'analyse de criticité a été dégagée. Elle peut-être représentée de façon synthétique dans la figure 3. Nous en traçons les grandes lignes telle qu'elle a été expérimentée.

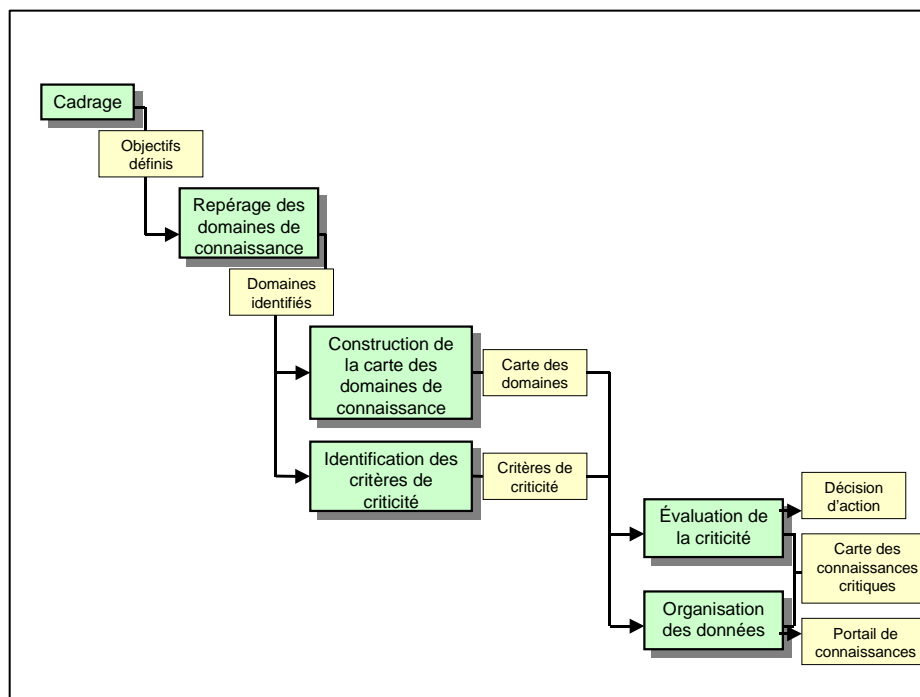


Figure 3 : *Démarche de cartographie des connaissances*

5.1. Le cadrage

Le cadrage a pour but de définir, au delà de la logistique de la démarche, les réels objectifs stratégiques de la cartographie en tant qu'outil pour l'entreprise et dans le cadre de la politique globale de gestion des connaissances. Il est clair que la cartographie n'est pas une fin en soi et que les angles d'approche et ses déclinaisons

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

sont multiples. Aussi, il paraît primordial de définir un sens afin de justifier la forme.

Le cadrage consiste également à situer la démarche de cartographie par rapport aux autres démarches transverses menées par l'entreprise. En effet, les problématiques de la gestion de la qualité et de la gestion des compétences se rapprochent de celle de la gestion des connaissances. La formalisation des processus est le point de rencontre de ces démarches. Aussi est-il nécessaire de prendre connaissance de l'avancement des travaux menés dans ces domaines afin de s'appuyer et de compléter une action commune dans la même direction. Il faut également intégrer le système d'information de l'entreprise pour la sauvegarde et la mise en valeur de la démarche afin d'aider à la mise en œuvre de la démarche mais aussi pour sa sauvegarde physique et sa mise en valeur.

Dans les quatre démarches, les processus et les rôles joués par les acteurs sont les points d'articulation. La qualité aura tendance à définir des procédures en définissant les rôles et les informations enregistrées. La gestion des compétences organise les compétences nécessaires à l'exercice d'un rôle en un référentiel métier. Le management du système d'information répartit les ressources informatiques en fonction des besoins en information des agents pour accomplir leur rôle. Enfin, la cartographie des connaissances repère et organise les connaissances des agents nécessaires à la mise en œuvre de leur rôle au sein de l'organisation.

5.2. Le repérage des domaines de connaissances

Le repérage des domaines de connaissances consiste, à partir des documentations de référence et éventuellement d'interviews, à faire ressortir des domaines de connaissances par l'analyse successive des départements de recherche et de leurs activités, projets, produits, brevets.

On cherche ici à effectuer une analyse « montante » en partant d'une masse d'informations afin de réorganiser celle-ci dans une logique autre que fonctionnelle. Cette tâche exige une capacité d'analyse importante. Ici, la connaissance préalable des activités de l'entreprise peut constituer un handicap. En effet, on cherche à faire abstraction de la structure fonctionnelle de l'entreprise, en regroupant des activités en domaines de connaissances, c'est une démarche peu naturelle en soi. Elle sera d'autant plus ardue qu'on aura tendance à rattacher telle activité à tel service ou tel département par habitude de fonctionnement.

La construction du modèle MASK du patrimoine de connaissances [Ermine 02] du système à cartographier constitue une étape préparatoire d'analyse permettant de prendre du recul et de mieux appréhender l'objet de la cartographie. Cela permet également de fixer les limites du champ d'action à l'intérieur du patrimoine de connaissances de l'entreprise.

La documentation de référence nécessaire comprend :

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

- Les documents d'organisation (statuts, organigramme, descriptif des répartitions d'activité des départements, annuaire des activités du personnel ...)
- Les documents stratégiques (Plan à moyen terme, anciens plans à moyen terme, synthèses ...)
- Les documents sur la production (publications, études, bilans d'activités ...)
- Les documents qualité.

5.3. La construction de la carte des domaines de connaissances

Cette partie traite de la construction de la représentation physique de la cartographie des connaissances. L'étape précédente a permis un travail d'analyse de fonds sur les activités de l'entreprise. On procède maintenant à la mise en forme de ce travail d'analyse dans le but important de la rendre accessible et surtout utilisable. La représentation doit donc être adaptée à la vision opérationnelle des personnes concernées.

La construction de la carte est un processus itératif. La validation est réalisée au fur et à mesure par des responsables opérationnels. Ces responsables possèdent le recul nécessaire pour situer les domaines dans l'organisation et connaissent les besoins fonctionnels. Surtout, ils modifient la représentation et se l'approprient au fur et à mesure des entretiens.

On réalise en fait un aller-retour constant en trois temps :

- l'appropriation de la problématique,
- la co-construction de la représentation,
- la validation de la carte.

Dans ce contexte, il est primordial d'avoir un cadre de représentation solide et constant qui permette de se retrouver rapidement, de bien fixer les idées et de rendre efficaces les entretiens.

L'idée principale de la cartographie est de ventiler les différents domaines de connaissances le long d'axes stratégiques. La définition des axes stratégiques est conditionnée par l'orientation stratégique donnée à la démarche. On peut se contenter de faire figurer les missions de l'entreprise telles qu'elle sont définies dans les statuts mais on peut aussi essayer d'y intégrer les nouveaux axes inhérents au développement stratégique et ainsi essayer de visualiser la pertinence de ces choix.

5.4. Elaboration des critères de criticité et de leurs échelles d'évaluation

Un ensemble de critères de criticité doit être établi, en tenant compte des spécificités de l'organisation et des attendus du projet de cartographie. Les grilles de type ECC (CKF) doivent être également conçues. C'est un travail difficile et fastidieux que de construire ces outils d'évaluation. On pourra, à terme, s'aider des grilles qui auront été élaborées dans divers contextes et qui permettra d'avoir un patrimoine de critères réutilisables.

Valoriser les connaissances critiques d'une entreprise

5.5. Mise en œuvre de l'évaluation de la criticité

Recueil des données

L'évaluation de la criticité est abordée sur la base de la grille d'évaluation de type ECC (CKF). Le choix des responsables à solliciter pour remplir cette grille, et la modalité de recueil des données est délicat. Il faut viser à la fois l'efficacité et la pertinence, mais éviter de surcharger les responsables opérationnels. Des opérations de communication, et des documents d'analyse simplifiés sont des aides utiles au succès de l'opération

Analyse des données

Les données d'analyse recueillies peuvent représenter un volume considérable (pour l'INRS, il y avait une soixantaine de domaines, évalués par au moins trois responsables sur 25 critères, ce qui représente quelques 4000 données collectées). Une base de données, un tableur sont donc très utiles pour traiter et représenter ces données, notamment sous forme de radar (diagramme de Kiviat). L'outil de représentation cartographique, avec la visualisation des différentes criticités est indispensable pour faire la synthèse et la présentation des résultats.

6. Conclusion

La cartographie d'un patrimoine de connaissances est une problématique nouvelle, dont l'importance grandit avec les besoins en gestion des connaissances (Knowledge Management). Il existe peu de travaux théoriques et d'expérimentations dans ce domaine. Le projet exposé ici a permis de dégager une démarche cohérente et de la valider. Les bases sont maintenant posées pour de nouveaux développements sur la cartographie et sur les études de criticité.

La démarche, la méthode et les outils qui ont été exposés ici ont fait la preuve de leur intérêt et de leur crédibilité.

L'outil cartographique se révèle intéressant en lui-même. Outre l'analyse des connaissances critiques, il peut être utilisé comme portail d'accès au patrimoine de connaissances en pointant, par domaine, vers les personnes compétentes, vers les publications ou les documents correspondants.

L'analyse de criticité doit être affinée. L'établissement de critères est bien sûr, en final, dépendant de l'organisme où se situe le projet d'analyse. Cela dépend de son domaine d'activité, de sa stratégie, de ses réseaux externes et internes, de sa culture et son histoire etc. Mais les expériences menées montrent qu'on peut concevoir une démarche générique.

7. Bibliographie

- [AUB 03] G. Aubertin, I. Boughzala, J-L. Ermine : *Cartographie des connaissances critiques* Extraction des connaissances et apprentissage, Hermès, 2003
- [BOU 04] I. Boughzala, J-L Ermine : *Management des connaissances en entreprise*, Collection technique et scientifique des télécommunications, Hermes 2004
- [CLU 00] : Club Gestion des Connaissances, J-L Ermine, H. Laude : *A Knowledge Maturity Model*, Actes du Workshop "Knowledge Management ; Theory and Practice" (J-L Ermine ed.), in PKDD'2000 (Principles of Knowledge Discovery from Data), 12 septembre 2000, Lyon, pp 13-18
- [DIE 00] Dieng R. & Corby O. & Giboin A. & Golebiwska J. & Matta N. & Ribière M. (2000). *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*, Dunod.
- [EFQM,99] Le modèle EFQM d'Excellence. European Fondation for Quality Management. 1999.
- [ERM 00] Ermine J.-L. (2000). *Les systèmes de connaissances*, Hermes sciences publications, Paris, 1996, deuxième édition 2000.
- [ERM 02] Ermine J.-L. (2002). *La gestion des connaissances*. Hermès sciences publications.
- [ERM 03] Ermine J.-L. & Matta N. (2003). *Initiation à la méthode MASK*, CD-ROM édité par l'Université de Technologie de Troyes, version 1.1.
- [ERM 93] Jean-Louis Ermine . : *Génie logiciel et génie cognitif pour les systèmes à base de connaissances*, Collection Tec et Doc, Lavoisier, Paris, (1993)
- [MAT 01] Matta N. , Ermine J.L., Aubertin G., Trivin J.Y. : *Knowledge Capitalization with a knowledge engineering approach : the MASK method* IJCAI'2001, Knowledge Management and Organisational memory Workshop, International Joint Conference on Artificial Intelligence, Seattle, USA, 4-10 Aout 2001
- [PAC 00] Alexandre Pachulski, Michel Grundstein, Camille Rosenthal-Sabroux: *GAMETH : A Methodology Aimed To Locate The Company's Crucial Knowledge*. ECKM 2000, 26-27 octobre 2000, Bled (Slovénie).
- [PEI 01] O. Peil, G. Aubertin, J-L Ermine, N. Matta : *La cartographie des connaissances critiques, un outil de gestion stratégique des connaissances*. CITE'2001, Coopération, Innovation et Technologies, 29-30 novembre 2001, Troyes, pp 287-308
- [SPE 99] : Speel PH., Shadbolt N., De Vries W., Van Dam PH, O'hara K. *Knowledge Mapping for industrial purpose*. Octobre 99, Banff, Canada. Conférence KAW99.